

OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

Patent Number: JP2000353324
Publication date: 2000-12-19
Inventor(s): KISHIMOTO TAKASHI; YAMAMOTO TAKEHARU; WATANABE KATSUYA; TAKEUCHI TATSUYA
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000353324
Application Number: JP20000106467 20000407
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B7/085
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the optical recording and reproducing device with stable performances of track jumping and focus jumping against disturbances caused by vibrations to the device, partial eccentricity, partial face wobbling of an optical disk, etc.

SOLUTION: At the time of track jumping, the moving time up to the point of the light beam in jumping is measured. Namely, an acceleration end judging part 114 detects that a tracking error signal has reached a fixed level at the time of acceleration, and a moving time measuring part 113 measures the time from beginning of the acceleration. According to the measured time, an acceleration/deceleration pulse generating part 116 changes the waveform of the deceleration pulse and drives a tracking actuator 119. Or, at the time of deceleration, the tracking actuator 119 is forcibly driven until the tracking error signal is decreased to a prescribed level or lower. Focus jumping is also controlled similarly.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

エラー一四号を免生する収束状態検出手段と、

前記取扱は懸貸手段が出力するフォークスレーブ信号に応じて前記移動手段を駆動し、記録媒体上の光ビームの収束位置が略々一定となるように制御するフォークス制御手段と、

[illegible]

前記フォーカスジャンプ手段によって光ビームが移動を開始したところから前記第1と第2の情報面の中間位置に近接した位置に到達するまでの時間を計測するところとなり、

[illegible]

【圖表項14】 前記減価率手段は、基準移動底面に対するとチーム移動面計画手段の計划としたたは減価率手段を減価率の基準移動底面に対して集めたたは減価率の基準移動底面として出力することを特徴とする請求項13記載の光学式距離測定装置。

【備考項16】 前記減速手段が出力する減速信号は所定範囲のバルス信号であり、減速手段は、チーム移動時図計測手段の計測結果に応じて、バルス信号の出力時間を変更することを特徴とする請求項12記載の光学式記測装置。

【圖表16】前記減速手段は、基準移動時間に対するゲーム移動時間計算手段の計測したゲーム移動時間値を基準移動時間値に相対的に乗じたゲーム移動時間値を基準移動時間値として出力することを特徴とする請求項15記載の光学式記録再生装置。

【請求項17】 前記二重移動時間制御手段は、加減速手段が印加する加速履歴号の出力から、加速履歴号の出力力値を求めた後、上記取次品搬送機に出力されるパワーカスカーウエーブ履歴号が前記加速履歴号の出力力値に近接するまで、その履歴号を保持し、かつ、該保持した履歴号が前記加速履歴号の出力力値に近接するまでの期間、前記二重移動時間制御手段は、前記保持した履歴号を出力する。

【請求項18】 前記一ユーザ移動時計測手段は、加振
信号出力開始後、前記所定の期間が経過した後、加振検
出手段が出力するフォーカスエナジー値を前記近
接出力手段が出力するフォーカスエナジー値と等しくする
の所定レベルに達したことを検出することを特徴とする
請求項17記載の光学式距離測定装置。

【請求項19】 被覆された複数の情報面をもつ記録担体上に光ビームを収束照射する光ビーム収束手段と、前記光ビーム収束手段により収束された光ビームの収束点を情報面と実質的に垂直な方向に移動する移動手段と、

配線担体上の光ビームの収束状態に対応したフォーカスエラー信号を発生する収束状態検出手段と、

前記収束状態検出手段が出力するフォークスエー信号に応じて前記移動手段を駆動し、収束組体上の光ビームの収束位置が略々一定となるように制御するフォークス制御手段と、

[illegible]

前記フォーカスジャンピング手段の減速手段が減速信号を出力した後、前記収束状態検出手段が出力するフォーカスエラー一値のレベルが所定値以下になるまで強制的に前記移動手段を駆動させる強固駆動手段とからなる光学式記憶再生装置。

【請求項20】 強制調幅手段が出力する調幅信号の周波数は、所定範囲内所定のバルス信号であり、減衰特性取得装置は、前記出力手段が出力するフォーカスエラー信号のレベルに応じて、前記強制調幅手段のバルス信号の減衰度を変更することとを特徴とする請求項18記載の光式式面図像再生装置。

【請求項21】 ビーム移動時間計測手段は、加速手段が印加する加速電号の出力から、加速電号の出力の終了後に、収束状態維持手段が出力するフォーカスエラー電号が略々零付近の所定レベルに達するまでの時間を計測することと特徴とする請求項19記載の光学式記憶再生装置。

【請求項22】 ヒーム移動時間計測手段は、所定出力開始後後に所定の期間間隔で搬送速度を低下し、その後再び所定の搬送速度に復帰する。

【発明の詳細な説明】
【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザなどの光線から光ビームを利用して、光学的に記憶媒体に情報を記録する、または記憶媒体から情報を再生する光学式記憶装置に関する、特にあるトラックから隣接した他のトラックへ移動するトラックジャンピング制御、および、複数の情報面を有する記憶媒体においてある情報面から隣接した他の情報面へ移動するフォーカスジャンピング制御に関するものである。

[0002]

【従来の技術】光学式記録再生装置において、光ヘッドは、レーザなどの光源と光センサを備え、光源からの光ビームを記録媒体に照射して、光センサに記録媒体に情報を読み出し、また、記録媒体からの反射光を光センサで検出して、記録媒体から情報を再生する。記録再生のためにフォーカス距離とトラッキング距離も、光センサを用いて行われる。

【0003】所望する情報（トラックへの検索は、トラックをキング動作を不動作とし、トラックキングアクチュエータを光ヘッド全体を傾斜した半徑方向に移動させしめて記録媒体上の光ビームを照射したトラックをカウントし、記録媒体上の光ビームを照射したトラックまでのトリアクツ数）が被トラックの場合、確実かつ安定に所望する情報（トラック）に到達するため、トラックキング動作を動作させたまふとトラックキングアクチュエータに如数回バリンピングを繰り返して行われる。

【0004】従来のトラッキングジャンピング方式の1例について説明すると、隣接したトラックへのトラッキングジャンピングを行うときは、次のようにトラッキングアクチュエータに加わる駆動力を変異し、光ヘッドの位置を制御する。光センサにより得られたトラックスズレ（TE）信号は、ゲイン回路の後、低域通過フィルタを通過される。この信号は、次に加減速パルス信号と加算され、得られた和信号によってトラッキングアクチュエータを駆動する。トラッキングジャンピングは、光ディスクのトラックのうねりなどによって発生する部分閉芯や閉芯の高次成分などに影響される。低域通過フィルタのカットオフ周波数は光ディスクの閉芯成分が十分通過する程度に低く設定されている。これにより、TE信号の低域成分（閉芯成分）を加減速パルス信号に加えてトラッキングアクチュエータを駆動することにより、光ディスクの閉芯によってトラッキングジャンピングが不安定になるのを低減させている。

【0005】図13は、内周方向へのトラッキングジャンピング時の波形図であり、通常時において、(a)はTE信号であり、(b)はトラッキング磁気波形である。外周方向へのトラッキングジャンピング時は、TE信号およびトラッキング磁気波形の周期性は変化する。そのため波形図および説明は省略する。加減ハルス（所定減速値A）の出力を開始することにより、光ヘッドは光ディスクの内周方向に向かって移動を開始し、それに伴い正弦波状のTE信号が現れる。加減ハルスを所定時間（T1）出力する。次に、TE信号のゼロクロス点（Z点）を検出されると、減速ハルス（所定減速値A2）の出力を開始し、減速ハルスを所定時間（T2）出力する。これにより、内周方向の隣接したトラッキングへのトラッキングジャンピングが終了するので、トラッキング側面を再尋ねる。

【0006】また、複数の情報面を有する光ディスクに

[illegible]

— 3 —

動が生じ、フォーカスジャンピングが不安定になるとい
う問題を有していた。また外部から磁気や衝撃が装置
に加わっている場合も同様の問題点が発生していた。

[illegible][illegible]

トラックから開放した第2のトラックへと移動する如加
手段に減速手段とからなるトラックジャンピング手段
と、強制的に移動手段を駆動する強制駆動手段とから
なる。ここで、トラックジャンピング手段の加速手段は、順
順と第2のトラックジャンピング手段の加速手段とは
加速手段を駆動する。さらに、強制駆動手段は、トラッ
キング手段に印加する。また、第1または第2の光学式配鏡再
生装置においては、たとえば、ビーム移動時間計測手段
は、加速手段が印加する如加速手段から、加速信号の
出力の終了後に、トラックすれ抜け出力が出力するトラ
ッキングエラー一値が時々等付近に所定レベルに達す
るまでの時間を計測する。好ましくは、ビーム移動時間
計測手段は、加速信号出力開始後に所定の期間が経過し
た後に、トラックすれ抜け出力が出力するトラックキン
グエラー一値が時々等付近の所定レベルに達したことを検
出する。

【0012】本発明に係る第3の光ビーム記録再生装置は、増幅された複数の情報面をもつ記録媒体上に光ビームを収束照射する光ビーム収束手段と、光ビーム収束手段に光ビームの収束位置を情報面と実質的に一致するように方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に対応したフェーズエンコーダ一値号を発生する収束状態検出手段と、収束状態検出手段が出力するフェーズエンコーダ一値号に応じて移動手段を駆動し、記録媒体上の光ビームの収束位置が略一定となるように制御するフェーズエンコーダ駆動手段と、光ビームを記録媒体上の第1の情報面から露出した第2の情報面へと移動する加減速手段と減速手段とからなるフェーズジャンピング手段と、フェーズジャンピング手段がそれによって光ビームが移動を開始した時から第1と第2の情報面の間の中間の地点（たとえば、第1と第2の情報面の間の中間位置）までは第1と第2の情報面の境界付近（近地点）に達するまでの時間を計測するビーム移動時間計測手段とからなる。ここに、フェーズジャンピング手段の加減速手段は第1と第2の情報面の間の所定の地点まで光ビームを加減速する加減速手段に印加し、減速手段は、減速手段が移動開始された光ビームを減速する減速信号を移動手段に印加する。また、減速手段は、ビーム移動時間計測手段に印加する。また、減速手段は、ビーム移動時間計測手段が所定周期のパルス信号を出力する。また、減速手段は、減速信号は所定時間内に達して減速手段の波形（波高値）を変更する。たとえば、減速手段は、減速信号は

ピーム移動時間計手段の計測結果とを比べて、ハルス信
号の減衰値を変更する。好ましくは、減衰手段は、通帯
移動時間に対するピーム移動時間計手段の計測した移
動時間の出を減衰ハルスの基本帯域時間値に算じた減衰値の
ハルス信号を減衰信号として出力する。また、たとえ
ハルス信号が出力する減衰時間値は、減衰手段の計測
号であり、減衰手段は、ピーム移動時間計手段の計測
結果とを比べて、ハルス信号の出力時間値を変更する。好ま
しくは、減衰手段は、通帯移動時間計手段の計測した移
動時間に対するピーム移動時間計手段の計測した移動
時間の出を減衰ハルスの基本帯域時間値に算じた減衰値の
ハルス信号を減衰信号として出力する。

[0013] 本発明に係る第４の光学式記録再生装置は、構築された複数の情報面をもつ記録媒体上に光ビームを収束照射する光ビーム収束手段と、光ビーム収束手段により収束された光ビームの収束点を情報面と実質的に垂直な方向に移動する移動手段と、記録媒体上の光ビームの収束状態に対応したフォーカスエラー信号を発生させる収束状態検出手段と、収束状態検出手段が出力するフォーカスエラー信号に応じて移動手段を駆動し、記録媒体上の光ビームの収束位置が所定一定となるように制御するフォーカス制御手段と、光ビームを記録媒体上の第１の情報面から隣接した光ビームを記録媒体上の第２の情報面へと搬送すると同時に移動手段に加減速手段と減速手段とからなるフォーカスジャンピング手段と、強制的に移動手段を駆動させる強制駆動手段とからなる。ここに、フォーカスジャンピング手段の加速手段は第１と第２の情報面の間の近位の地点まで光ビームを加減速して加減速信号を移動手段に印加し、減速手段は、加速手段によって加減速された光ビームを減速する減速信号を移動手段に印加する。また、強制駆動手段は、フォーカスジャンピング手段の減速手段が減速信号を出力した後、収束状態検出手段が出力するフォーカスエラー信号のレベルが所定値以下になるまで強制的に移動手段を駆動させる。たとえば、強制駆動手段が出力する駆動信号は所定時間間のパルス信号であり、減速終了時の収束状態検出手段のパルス信号の最高値を変更する。また、第３または第４の光学式記録再生装置において、加速手段が出力するフォーカスエラー信号のレベルに比べて強制駆動手段のパルス信号の高減速を変更する。また、第３または第４の光学式記録再生装置において、加速手段が出力するフォーカスエラー信号のレベルに比べて、ピーム移動時間制御手段は、加速手段が印加する加速信号の出力から、加速信号の出力の終了後、収束状態検出手段が出力するフォーカスエラー信号が略々零付近の所定レベルに達するまでの時間を計測する。好ましくは、ピーム移動時間制御手段は、加速信号出力開始後に所定の期間が経過した後に、収束状態検出手段が出力するフォーカスエラー信号が略々零付近の所定レベルに達したことを検出して、

【0014】
【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。
【0015】（第1の実施の形態）図1は、本発明の第

1) の実験の形態の光学式配鏡野生状態の増減を示すプロット図である。この光学式配鏡野生状態は、光ディスタンス101に所定の回転数で回転させるためのディスタンスモード102、光ディスタンス101から情報取得可能な光ディスタンス103(準準スプリング)などの光源、取入れめのかべヘッド103(準準スプリング)、照光部、取入れめのかべヘッド103(準準スプリング)、分割ミラー、フォトディテクタなどによって構成されているが、取れ戻しレンズ118以外はそのままである。また、取れ戻しレンズ118以外の部分には、光ディスタンス101のトラッキングの方向に対して垂直な方向に移動させるためのトラバースモーション(図9参照)を備える。

【0018】光ヘッド103の光源により発生された光ビームは、カップリングレンズによって平行光にされた後、偏光ビームスプリッタによって反射され、偏光板を透過し、収束レンズ118によって収束され、光ビーム110の厚さ方向にフォーカス点を有するように光ビームスポットが形成される。この光ビームスポットはディフракタ102によって回折して光ディフракタ101に照射される。光ディフракタ101は、収光ビームスプリッタ、集光レンズ118、偏光板、偏光ビームスプリッタ、光ビームを透過し、分割ミラーで2方向の光ビームに分岐する。分割された光ビームのうち一方は、光ヘッド103内の2分岐構造のフォトディフракタを介し、フォーカス制御装置に入力される。フォーカス制御装置は、フォーカス制御ユニット120、デジタルシフトレジスタ120、ロケッサ(DSP)111、フォーカス制御回路120、フォーカスアサクチュエータ122より構成される。1、フォーカスアサクチュエータ122より発生されるフォーカスエラー信号生成部120では、フォトディフракタ出力の速より光ビームの収束点と光ディフракタ101との位置ずれ信号(フォーカスエラー(FE)信号)を算出し、このFE信号に基づいて、光ディフракタ101上にある収束点が位置するようにフォーカス制御を行う。これにより光ディフракタにおける光ビームの収束位置が検知一定となるように制御する。このFE信号の検出は、「S-SD法」と呼ばれている。

【0017】一方、分割ミラーにより分類されたもう一方の光ビームは、光ヘッド103内の4分鏡構造のフォトリソグラフィを介し、トラッキング制御装置に入力される。トラッキング制御装置は、トラッキングエラー信号を生成部104、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)111、トラッキング駆動回路110、トラッキングアクチュエータ119より構成される。トラッキングエラー信号を生成部104では、4分割フォトリソグラフィの角に位置する4個の加算信号を各チャンネル101において2値化し、位相比較器において、2値化された信号の位相比較を行い、位相進み、位相遅れに応じた信号が駆動増幅器に入力される。この駆動増幅器の出力信号は、光ヘッド101上の光ビームの位置とトラックとのずれを減ずる信号、すなわち光ディスク101上の光ビームの収束点がトラック上を駆動するよう2次元制御するための信号を生成する。

のトラックずれ信号(トラッキングエラー(T-E)信号)となり、DSP111に入力される。このT-E信号の検出は、「位相差法」と呼ばれている。

[0018]トラッキング制御部は、トラッキングアクチュエータ119で収束レンズ118を光ディスク10の半徑方向に移動させる。このトラッキングアクチュエータ119は、収束レンズ118に取り付けられている可動部と固定部よりなり、可動部と固定部は、そのアライメントは、収束レンズ118の軸線と一致している。そして、可動部が設けられているコイルに電流が流すと固定部が設けられている永久磁石との間で電磁力が働き、この電磁力で収束レンズ118を収束レンズの半徑方向、すなわちトラックと垂直な方向に移動させる。

[0019]トラッキングピンングにおいては、加減速パルス生成部116により駆動信号(加減速パルスまたは減速パルス)を生成して、トラッキングアクチュエータ119に供給する。所望する情報トラックへの検出は、トラッキング動作を不動作にし、トラッキングアクチュエータ119を含む光ヘッド103全体を光ディスク101の半徑方向に移動させ、光ディスク101上の光ビームが所望した情報トラックをカウントして行っている。ここで、所望する情報トラックまでのトラック数にトラックの場合、逐次かつ安定に所望する情報トラックに到達するために、トラッキング動作を動作させたままトラッキングアクチュエータ119に加減速パルスを印加し、隣接したトラックへ移動するトラッキングピンングを繰り返している。

[0020]DSP111には、スイッチ108が設けられている。トラッキング制御を行う必要があるとき、すなわち光学式記録再生装置が記録または再生モードにあるときは、スイッチ108は、実線で示された位置に設定される。また、スイッチ112は開かれる。検出時には、隣接したトラックへのトラッキングピンングを行う。そして、スイッチ108は、点線で示された位置に設定される。従って、スイッチ108は、トラッキング制御系のループの閉動作と、トラッキング制御系(記録再生モード時)とトラッキングピンング時とでトラッキング動作を切り替える。このとき、スイッチ112も閉じられる。

[0021]まず、記録再生モードについて説明する。DSP111に入力されたT-E信号は、AD変換器105によってアナログ信号からデジタル信号に変換され、加算器、乗算器および遅延器によって構成されるデジタルフィルタである位相補償フィルタ106に入力される。位相補償フィルタ106はトラッキング制御系の位相を補償するものである。位相補償フィルタ106において位相を補償されたT-E信号は、トラッキング制御系のループゲインを切り換えるゲイン切換回路107を介してスイッチ108に入力される。スイッチ108は、記録再生モード時においては、実線で示された位置に設

定されているので、スイッチ108を通過したT-E信号は、DA変換器109によってデジタル信号からアナログ信号に変換され、トラッキング駆動回路110に入力される。トラッキング駆動回路110は、トラッキング制御信号を適宜に電圧増幅とレベル変換をしてトラッキングアクチュエータ119を駆動する。以上に説明したように、トラッキング制御系は、トラッキングエラー信号生成部104、AD変換器105、位相補償フィルタ106、ゲイン切換回路107、DA変換器109、トラッキング駆動回路110、トラッキングアクチュエータ119からなる。このようにしてトラッキングアクチュエータ119は、光ディスク101上の光ビームの収束点が所定のトラック上を走査するように駆動され、トラッキング制御が実現される。

[0022]なお、このとき、同時に、光ディスク101上の光ビームの収束点がトラック上を走査したとき、光ビームの収束点と収束レンズ118の中心が一致するように、すなわち光ディスク101に収束照射された光ビームの光軸と収束レンズ118の光軸が一致するようにトラッキング動作を駆動する移動制御が行われるが、ここでは説明を省略する。

[0023]再生信号生成部123は、フォーマット制御とトラッキング制御がなされた状態で、光ヘッド103内のフォトダイオードで光ディスク101からの反射光を検出して再生RF信号を生成し、アドレス/データ検取回路124は、RF信号からアドレス/データを検取する。なお、図示しないが、記録時には、記録すべきデータに基き記録回路が記録信号を発生して光ヘッド103に光束を発生させて光ディスク101にデータを書き込む。この再生と記録のシステムは従来と同様なので詳細な説明は省略する。

[0024]以下、本実施の形態におけるトラッキングピンング処理について、図1のブロック図に加え、図2の波形図および図3のDSP111のフローチャートを参照しながら詳細に説明する。図2は、内周方向へのトラッキングピンング時の波形図であり、図2において、(a)は通常のトラッキングエラー(T-E)信号であり、(b)は通常のトラッキングピンング時の波形図である。また、(c)と(d)は、装置への振動および光ディスク101の部分腐食などによる外周によって移動速度が速くなった場合のT-E信号とトラッキング駆動波形であり、(e)と(f)は逆に移動速度が遅くなった場合のT-E信号とトラッキング駆動波形である。外周方向へのトラッキングピンング時は、T-E信号およびトラッキング駆動波形の特性が逆になるだけのため、波形図と説明は省略する。

[0025]トラッキングピンングのため、加減速パルス生成部116において、加減速パルスまたは減速パルスを発生して、加算器117を経てトラッキングアクチュ

エータ119を動作させる。さらに、スイッチ112、移動時間計測部113、加減速判定部114を付加する。スイッチ112はトラッキング制御系(記録再生モード時)、オフの位置に設定されている。トラッキングピンング時に、スイッチ112はオンに設定される。DSP111内のAD変換器105においてアナログ信号からデジタル信号に変換されたT-E信号が移動時間計測部113および加減速判定部114に入力される。光センサにより検出されたトラックずれ(T-E)信号は、ゲイン切換回路107によるゲイン切換の後、低域通過フィルタ115を通過される。この信号は、次に加算器117で加減速/減速パルス信号と加算され、得られた信号によってトラッキングアクチュエータ119を駆動する。低域通過フィルタ115のカットオフ周波数は、光ディスクの腐食成分が十分通過する程度に低く設定されているので、T-E信号の低域成分(腐食成分)を加減速パルス信号に加えてトラッキングアクチュエータ119を駆動することにより、光ディスクの腐食によってトラッキングピンングが不安定になるのを低減させている。さらに、次に詳細に説明するように、加減速時のトラッキングエラー信号のレベルを判定し、移動速度が速くまたは遅くなったと判断される場合は、減速信号の大きさ(減速値や時間)を変更する。

[0026]図3のフローチャートによりトラッキングピンング制御を説明すると、まず、ステップS101においてスイッチ108を点検して示されたトラック11においてスイッチ108を点検して示されたトラック11

ここで、A2は基準減速パルス減速値、T1は基準加減速時間である。A2、T1の設定方法については後述する。

[0028]次に、ステップS110においてT-Eのゼロクロス点(図2の5点)が検出されるまでウェイトする。ここで、ゼロクロス点の検出は、ゲイン切換回路107を通過したT-E信号と低域通過フィルタ115の出力信号との交点を検出することによって行っている。ステップS111において式1から得られた減速値の減速パルスの出力を開始し、ステップS112、S113において減速パルスを設定時間(T2)出力する。T2の設定方法については後述する。その後、ステップS114においてスイッチ108を実線で示されるトラッキング制御時の位置に設定し、スイッチ112をオフの位置に設定することにより、内周方向の隣接したトラックへのトラッキングピンングを終了し、トラッキング制御系を再開する。

[0029]次に、加減速パルス減速値A1、基準減速パルス減速値A2および基準加減速時間T1、減速時間T2の設定方法について説明する。装置への振動などの外周が印可されていない通常の状態で安定したトラックがジャンピングが行えるようなA1、A2およびT2をトラッキングアクチュエータ119のレベルに設定す

ジャンピング時の位置に設定し、スイッチ112をオンに位置に設定する。次に、ステップS102において加減速パルス生成部116で生成された加減速パルス(所定減速値A1)の出力を制御することにより、光ヘッド103は光ディスク101の内周方向に向かって移動を開始し、それに伴い正弦波状のT-E信号が現れる。なお、加減速パルス減速値A1の設定方法については後述する。加減速時間計測部113において移動時間計測部113において加減速時間(Tmeasure)を制御した後、ステップS103、減速パルスの出力を開始すると共に、ステップS104、減速パルスの出力を停止する。ステップS105においてマスキング時間(Tmask)経過したことを確認後、ステップS106において加減速判定部114においてT-E信号が加減速レベル(V)を下回ったことを検出する。ここで、加減速T-E信号が加減速レベル(V)と一致する点は図2においてP1点とP2点の2点あるが、マスキング時間(Tmask)ウェイトすることによりP1点を検出しないようにしている。マスキング時間(Tmask)は装置に振動が加わったような状態においてもP1点を検出せず、確実にP2点が検出できるような時間に設定されている。その後、ステップS107、S108において加減速パルスの出力および加減速時間(Tmeasure)の制御を終了する。さらに、ステップS109において計測した加減速時間(Tmeasure)に応じた減速パルス減速値を以下の式(1)に基づいて算出する。

$$\text{減速パルス減速値} = A2 \times (T1 / T\text{measure}) \quad (1)$$

この時、加減速開始から加減速中のT-E信号が加減速レベル(V)に達する点(P2点)までの時間が基準加減速時間T1となる。またマスキング時間(Tmask)は、基準加減速時間T1の約1/2程度に設定することにより、装置に振動が加わったような状態においてもP1点を検出せず、確実にP2点が検出できる。

[0030]以上説明したように、一定時間加減速を行うのではなく、P2点を検出するまで加減速を行うことにより、外周によって光ヘッド103の移動速度に変化が生じても加減速時の光ヘッド103の位置を一定に保つことが可能となる。さらに、計測した加減速時間(Tmeasure)に応じて、移動速度が速い(加減速時間Tmeasureが短い)場合は減速パルス減速値を高くし、移動速度が遅い(加減速時間Tmeasureが長い)場合は減速パルス減速値を低くすることにより、ゼロクロス点(2点)付近における光ヘッド103の速度変動を吸収し、減速時の光ヘッド103の位置および移動速度を一定に保つことが可能となる。このように光ヘッド103に対して位置制御および速度制御を行うことにより、装置への振動および光ディスク101の部分腐食などによる外周に対して安定したトラッキングピンングを実現することができる。

[0031]なお、本実施の形態においては、計測した

【0036】まず、図6のプロトチャートにおいて、ステップS201においてスイッチ108を点滅で示されるトラックジャンピング時の位置に設定し、スイッチ102をオンの位置に設定する。次に、ステップS202において加減減速高値A1生成部403で生成された加減減速高値A1の出力を開始することにより、ヘッド103は光ディスク101の内周方向に向かって移動を開始し、それに伴い正弦波状のT1信号が現れる。ステップS203、S204において加減減速高値A1を所定時間(T1)出力後、ステップS205においてT1信号のゼロクロス点(図5の点)が検出されるまでウェイトする。ここで、ゼロクロス点の検出は、サイン切欠回路107を通過したT1信号と低周波通過フィルタ115の出力信号との交点を検出することによって行っている。次に、ステップS206において減速減速高値A2(所定減速高値A2)の出力を開始し、ステップS207、S208において減速減速高値A2を所定時間(T2)出力する。なお、加減減速減速高値A1、A2および加減減速減速高値A2の出力は、図7のタイミング図に示すように、加減減速減速高値A1の出力が加減減速減速高値A2の出力より遅れるように設定されている。

【0033】スイッチ112はトラッキング制御時（記録再生モード時）に、オフの位置に設定されている。トラッキングチャンピング時に、スイッチ112はオフの位置に設定され、DSP 40内のAD変換器10においてアナログ信号からデジタル信号に変換されたTE信号が、レベル検出402に入力される。

【0034】トラッキングチャンピングにおいては、加減速パルス生成部718により駆動信号（加減速または減速パルス）を生成して、トラッキングアクチュエータ119により光ビーム103を光ディスクの半周方向に移動する。光ビーム103を横切って移動した移動後、加減速パルスをつらのトラックの横切付近までトラッキングアクチュエータ119に印加する。次に、加減された光ビームを減速するため、可変の減速パルスを印加する。ここで、減速パルスを出力した後、トラッキングエラー信号のレベルが所定値以下になると、自動的にトラッキングアクチュエータ119を駆動させる。

[illegible]

16においてT型符号のレベルが所定の範囲(±V)に入るまで(図5の(a)のQ2点)トラッキングアクトエューク119を強制解除させる。その後、ステップS217においてスイッチ108を接続に係するトラッキング制御時の位置に設定し、スイッチ112をオフの位置に設定することにより、内周方向の隣接したトラッキングへのトラッキングヒンギングを終了し、トラッキング制御を再開する。

【0039】以上説明したように、減速終了時の「T5」国のレベルを抽出し、抽出したレベルが所定範囲外の場合、所定範囲内にいるまでも強制的にトラッキングアクチュエータ119を減速させることにより、装置への過動および光ディスク101の部分磨耗などによる外乱に対処して安定したトラッキングジャンピングを実現することができると考えられる。

【0040】なお、本実施の形態においては、所定減速値(A3)の強制減速ハルスをトラッキングアクチュエータ119に印字するような構成について説明した。別の例では、ステップS209、S214において検出したT型信号のレベルに応じて減速値を逐次更新するような構成にすることにより、強制減速ハルス終了時にきき、より高いトラッキング引き込み性能を確保することが可能となる。

【0041】(第3の実施の形態)次に、本発明の第3の実施の形態の光学式記録再生装置について説明する。

図7は、光学式記録再生装置の構成を示す。この光学式記録再生装置は、第1の実施の形態の光学式記録再生装置におけるトラッキング制御方式を複数の情報面を有する光ディスク701においてある情報面から隣接した他の情報面へ移動するフォーカスジャンプ方式に対応して用いてもよい。第1の実施の形態の光学式記録再生装置に対応する部分には、同一の参照符号を付してこの説明を省略する。なお、本実施の形態において光ディスク701は2つの情報面を有するものとし、光ヘッド1203に近い情報面をL1層、遠い情報面をL2層として説明するが、3以上の情報面を有する光ディスクにも適用できる。

【0042】光ヘッド103内の分割ミラー（図示せず）において2方向に分割された光ビームのうち一方は、すでに説明したようにトラッキング制御装置へ入力され、トラッキング装置およびトラックセンシング装置が行われる。もう一方の光ビームは、光ヘッド103内の2分割構造のフォトディテクタを介し、フォーカス制御装置へ入力される。フォーカス制御装置は、フォーカスエラー信号生成部120、デジタル化ナルプロセッサ（DSP）711、フォーカス駆動回路121、フォーカスアクチュエータ122より構成される。フォトディテクタ120の出力は、フォトディテクタの出力履歴と駆動制御部へ入力される。駆動制御部は、駆動制御部123に出力される。

幅帯の出力信号は、光ビームの収束点と光ディスク7011との位置ずれ信号（フォーカスエラー（FE）信号）となり、DSP711に入力される。

【0043】DSP711には、スイッチ708が設けられ、スイッチ708は、フォーカス制御を行う必要があるときと必要でないときとに、検出された情報面へのフォーカス位置に設定される。従って、スイッチ708は、フォーカス制御系のループの間隔動作と、フォーカス制御時とフォーカスジャンピング時とでフォーカスアクチュエータ123に加わる駆動信号を変更する動作を行う。

【0044】まず、フオーカス制御について説明する。
DSP711に入力されたF E信号は、AD変換器706によってアナログ信号からデジタル信号に変換され、計算器、乗算器および補償器によって構成されたデジタルフィルタである位相補償フィルタ708に入力される。位相補償フィルタ708はフオーカス制御系の位相を補償するものである。位相補償フィルタ708においては位相を補償されたF E信号は、フオーカス制御系のループゲインを切り換えるゲイン切替回路707を介してスイッチ708に入力される。スイッチ708は、フオーカス制御時においては、変換された位置に設定されているので、スイッチ708を通過したF E信号は、DA変換器709によってデジタル信号からアナログ信号に変換され、フオーカス駆動回路121に入力される。フオーカス駆動回路121は、フオーカス制御信号を適当に電流増幅とレベル変換をしてフオーカスアクチュエータ122を駆動する。このようにしてフオーカスアクチュエータ122は、光ディスク701上の光ビームが常に所定の収束状態となるように駆動され、フオーカス制御が実現される。

【0045】スイッチ712はフェーカス制御時、オフの位置に設定されている。フェーカスジャンピング時にスイッチ712はオンの位置に設定され、DSP711内のA/D変換器705においてアナログ信号からデジタル信号に変換されたP/E信号が移動時間計測部713および加減算判定部714に入力される。

【0048】以下、本発明の形態の光学式距離感測装置においてフォーカスジャンピング処理について図7のプロック図に加え、図8の變形形および図9のDSP711のフローチャートを参照しながら詳細に説明する。図8は、L0層からL1層までのフォーカスジャンピング時の變形形であり、図8には、推進への駆動および光ディスタンスク701の部分面積などにより外周によって移動距離が短くなった場合のFEFとEEDとのフォーカス距離變形であり、(a)と(b)は更に異なる場合の變形形である。矢印方向でのL1層からのフォーカスジャンプ

ンピング時は、FE信号およびフォーカス駆動波の振幅が逆になるだけのため、波形成と説明は省略する。

【0047】フォーカスジャンピング時には、加減速ハルス生成部716により駆動信号(加減速ハルスまたは減速ハルス)を生成して、フォーカスアクチュエータ122により光ヘッド103を光ディスタンスの垂直方向に移動する。光ビームを光ディスタンスのL1層からL1層へ移動するため、加減速信号を2つの層の間の所定の地点(たとえば、2つの層の間の中間層または2つの層の境界付近の所定の地点)までフォーカスアクチュエータ122に印加する。次に、加減速された光ビームを減速するため、可変の減速信号を印加する。ここで、光ビームが移動を開始した時から情報部L0、L1の間の所定の地点に達するまでの時間を計測し、計測されたビーム移動時間に基づいて減速信号の大きさ(減速量または時間)を変更する。

【0048】まず、図9のフローチャートにおいて、ステップS301においてスイッチ708を点線で示されるフォーカスジャンピング時の位置に設定し、スイッチ712をオンの位置に設定する。次に、ステップS302において加減速ハルス生成部716で生成された加減速ハルス(所定減速値A1)の出力を開始することにより、光ヘッド103は光ディスタンス701のL0層からL1層へ移動する。

2)

ここで、A2は基準減速ハルス減速値であり、T1は基準加減速時間である。A2とT1の設定方法については後述する。

【0050】次に、ステップS310においてFEのゼロクロス点(図8のZ点)が検出されるまでウェイトする。ここで、ゼロクロス点の検出は、ゲイン切替回路707を通過したFE信号と低域通過フィルタ715の出力信号との交点を検出することによって行っている。ステップS311において式2から得られた減速値の減速ハルスの出力を開始し、ステップS312、S313において減速ハルスを所定時間(T2)出力する。T2の駆動方法については後述する。その後、ステップS314においてスイッチ708を復帰で示されるフォーカス制御時の位置に設定し、スイッチ712をオンの位置に設定することにより、隣接した情報部(L0層からL1層)へのフォーカスジャンピングを終了し、フォーカス制御を再開する。

【0051】次に、加減速ハルス減速値A1、基準減速ハルス減速値A2および基準加減速時間T1、減速時間T2の設定方法について説明する。装置への駆動などの外乱が印可されていない通常の状態において安定したフォーカスジャンピングが行えるようなA1、A2およびT2をフォーカスアクチュエータ122の位置に設定し、ステップS413において所定減速値(A3)の強制加減速ハルスの出力を開始し、ステップS414、S415、S416、S418においてFE信号のレベルが所定の範囲(±V)に入るまで(図11の(e)のQ2点)フォーカスアクチュエータ122を駆動させる。ここで、計測した

1層に向かって移動を開始し、それに伴い正弦波状のFE信号が現れる。なお、加減速ハルス減速値A1の設定方法については後述する。加減速ハルスの出力を開始すると共に、ステップS303、S304において移動時間計測部713において加減速時間(Tmeasure)を初期化後、計測を開始する。次に、ステップS305においてマスキング時間(Tmask)経過したことを確認し、ステップS306において加減速判定部714においてFE信号が加減速終了レベル(V)を下回ったことを検出する。ここで、加減速中FE信号が加減速終了レベル(V)と一致する点は図8に示すP1点とP2点の2点であるが、マスキング時間(Tmask)ウェイトすることによりP1点を検出ししないようにしている。マスキング時間(Tmask)は装置に振動が加わったような状態においてもP1点を検出せず、確実にP2点が検出できるような時間に設定されている。その後、ステップS307、S308において加減速ハルスの出力および加減速時間(Tmeasure)の計測を終了する。さらに、ステップS309において、計測した加減速時間(Tmeasure)に応じた減速ハルス減速値を以下の式(2)に基づいて算出する。

$$(T1/Tmeasure)$$

減速時間T1となる。またマスキング時間(Tmask)は、基準加減速時間T1の約1/2程度に設定することにより、装置に振動が加わったような状態においてもP1点を検出せず、確実にP2点が検出できる。

【0052】以上説明したように、トラッキングジャンピング方式と同様に、一定時間加減速を行うのではなく、P2点を検出するまで加減速を行うことにより、外乱によって光ヘッド103の移動速度に変化が生じても加減速時の光ヘッド103の位置を一定に保つことが可能となる。さらに、計測した加減速時間(Tmeasure)に応じて、移動速度が速い(加減速時間<基準加減速時間T1)場合は減速ハルス減速値を高くし、移動速度が遅い(加減速時間>基準加減速時間T1)場合は減速ハルス減速値を低くすることにより、ゼロクロス点(Z点)付近における光ヘッド103の速度変動を吸収し、減速終了時の光ヘッド103の位置を一定に保つことに保つことが可能となる。このように光ヘッド103に対して位置制御および速度制御を行うことにより、装置への駆動および光ディスタンス701の部分面歪れなどによる外乱に対して安定したフォーカスジャンピングを実現することができ、

【0053】なお、本実施の形態の光学式駆動再生装置においては、計測した加減速時間に応じて減速ハルスの減速値を変更するが、減速時間を変更するような構成にしても同等の効果を発揮することができる。ここで、計測した

加減速時間(Tmeasure)に応じて、移動速度が速い(加減速時間<基準加減速時間T1)場合は減速時間より長くし、移動速度が遅い(加減速時間>基準加減速時間T1)場合は減速時間を短くする。

【0054】(第4の実施の形態) 次に、本発明の第4の実施の形態の光学式駆動再生装置について説明する。図10は、光学式駆動再生装置の構成を示すブロック図であり、図7に示す第3の実施の形態の光学式駆動再生装置の構成において移動時間計測部713、加減速判定部714を削除し、減速ハルス終了後におけるFE信号のレベルを検出するためのレベル検出部1002を付加し、加減速ハルス生成部1003内における加減速ハルス生成方法を変更することにより実現できる。ここで、第3の実施の形態の光学式駆動再生装置に付加する部分には、同一の参照符号を付して、ここでは説明を省略する。

【0055】スイッチ712はフォーカス制御時、オフの位置に設定されている。フォーカスジャンピング時には、スイッチ712はオンの位置に設定され、DSP1001内のAD変換器705においてアナログ信号からデジタル信号に変換されたFE信号がレベル検出部1002に入力される。

【0056】以下、本実施の形態の光学式駆動再生装置におけるフォーカスジャンピング処理について図10のブロック図に加え、図11の波形成および図12のDSP1001のフローチャートと参照しながら詳細に説明する。図11は、L0層からL1層へのフォーカスジャンピング時の波形成であり、図11において、(a)は通常のFE信号、(b)は通常のフォーカス駆動波である。また(c)と(d)は、装置への駆動および光ディスタンス701の部分面歪れなどによる外乱によって移動速度が速くなった場合のFE信号とフォーカス駆動波であり、(e)と(f)は逆に遅くなった場合の波形成である。逆方向でのL1層からL0層へのフォーカスジャンピング時は、FE信号およびフォーカス駆動波の極性が逆になるだけのため、波形成および説明は省略する。

【0057】フォーカスジャンピングにおいては、加減速ハルス生成部716により駆動信号(加減速ハルスまたは減速ハルス)を生成して、フォーカスアクチュエータ122により光ヘッド103を光ディスタンスの垂直方向に移動する。光ビームを光ディスタンスのL0層からL1層へ移動するため、加減速信号を2つの層の間の中間層または2つの層の境界付近の所定の地点までフォーカスアクチュエータ122に印加する。次に、加減速された光ビームを減速するため、可変の減速信号を印加する。ここで、減速信号を出力した後、フォーカスアクチュエータ122の位置に設定し、ステップS413において所定減速値(A3)の強制加減速ハルスの出力を開始し、ステップS414、S415、S418においてFE信号のレベルが所定の範囲(±V)に入るまで(図11の(c)のQ2点)フォーカスアクチュエータ122を駆動させる。ここで、計測した

【0058】図12のフローチャートにおいて、まず、

ステップS401においてスイッチ708を点線で示されるフォーカスジャンピング時の位置に設定し、スイッチ712をオンの位置に設定する。次に、ステップS402において加減速ハルス生成部1003で生成された加減速ハルス(所定減速値A1)の出力を開始することにより、光ヘッド103は光ディスタンス701のL0層からL1層に向かって移動を開始し、それに伴い正弦波状のFE信号が現れる。次に、ステップS403、S404において加減速ハルスを所定時間(T1)出力後、ステップS405においてFE信号のゼロクロス点(図11のZ点)が検出されるまでウェイトする。ここで、ゼロクロス点の検出は、ゲイン切替回路707を通過したFE信号と低域通過フィルタ715の出力信号との交点を検出することによって行っている。次に、ステップS406において減速ハルス(所定減速値A2)の出力を開始し、ステップS407、S408において減速ハルスを所定時間(T2)出力する。なお、加減速ハルス減速値A1、A2および加減速時間T1、T2は、装置への駆動などの外乱が印可されていない通常の状態において安定したフォーカスジャンピングが行えるような値をフォーカスアクチュエータ122の位置に設定してある。

【0059】次に、ステップS408においてレベル検出部1002において減速ハルス終了時のFE信号のレベル(V)、図11のQ1点)を検出し、ステップS410、S411において所定のレベル(V)と比較する。ここで、所定のレベル(V)は、安定したフォーカス引き込みが実現できるような範囲をフォーカス制御系の周波数特性に応じて設定してある。検出したレベル(V)が所定の範囲内(±V)の場合、ステップS417においてスイッチ708を復帰で示されるフォーカス制御時の位置に設定し、スイッチ712をオンの位置に設定することにより、隣接した情報部(L0層からL1層)へのフォーカスジャンピングを終了し、フォーカス制御を再開する。

【0060】装置への駆動などの外乱によって光ヘッド103の移動速度が速くなった場合、図11の(c)に示すように減速ハルス終了時には減速が不十分のため、フォーカス制御目標位置を通り過ぎていく。この場合、ステップS412において所定減速値(A3)の強制加減速ハルスの出力を開始し、ステップS414、S415、S418においてFE信号のレベルが所定の範囲(±V)に入るまで(図11の(c)のQ2点)フォーカスアクチュエータ122を駆動させる。一方、移動速度が遅くなった場合、図11の(e)に示すように減速ハルス終了時には減速しすぎのため、フォーカス制御目標位置まで大きく遅くしていかない。この場合、ステップS413において所定減速値(A3)の強制加減速ハルスの出力を開始し、ステップS414、S415、S418においてFE信号のレベルが所定の範囲(±V)に入るまで(図11の(e)のQ2点)フォーカスアクチュエータ122を駆動させる。

ユエータ122を強制加速させる。その後、ステップS4417においてスイッチ708を実験で示されるフォーカス制御時の位置に設定し、スイッチ712をオフの位置に設定することにより、実験した情報面(L0層からL1層)へのフォーカスジャンピングを終了し、フォーカス制御を再開する。

【0068】以上に説明したように、減速終了時のF/E印号のレベルを抽出し、抽出したレベルが所定範囲外の場合、所定範囲内に入るまで強制的にフォーカスアクチュエータ122を駆動させることにより、被撮体の揺動を抑え122を駆動させることにより、被撮体の揺動を抑えて光ディスク701の部分面振れなどによる外乱に対して安定したフォーカスジャンピングを実現できる。

【0069】なお、本実施形態の光学式記録再生装置においては、所定歪み値(A3)の強制加減速パルスを用いて、フォーカスアクチュエータ122に許可するような構成について説明した。別の例では、ステップS409、S414において抽出したF/E印号のレベルに応じて被撮体は順次変更に必要となる場合とそうでない場合とを判定して決定することにより、強制加減速パルスを発生させずとも被撮体を追従することができ、より高いフォーカス引き込み性能を確保することができる。

【0063】
【発明の効果】本発明によれば、隣接したトラックへの
トラックジャンピング時に、ジャンピング中の光ビーム

このため、近頃では、この部分の面積を削減し、印刷された時間により、減速バルブの形状を変更し、トラッキングアクチュエータを駆動する。または、減速信号を出力した後に、トラッキングエラー信号のレベルが所定値以下になるまで、自動的に移動手段を駆動させる。これにより、装置へ所定したトラッキング性能を有し安定した高速度運動や光ディスクの部分駆動などによる外乱に対して、高速度運動やトラッキング性能を有し安定した高速度運動を保持する。

【0084】また、本発明によれば、ある情報面から別の情報面へのフォーカスジャンピング時に、ジャンピング中の光とビームのある地点までの移動時間を計測し、計測した時間に依り減速パルスの形状を変更し、フォーカスアクチュエータを駆動する。または、減速信号を出した後に、フォーカスエラ一階級のレベルが所定値以下になるまで油断的な移動手段を駆動させる。これにより、駆動への過剰なフィードバックの部分面低れなどによる外乱に対して安定したフォーカスジャンピング性能を有し安定した移動時間、減速距離が可能な光方式記録再生装置の構造となる(図1)。

【図1】 本発明の第1の実施の形態である光学式記録再生装置の構成を示すブロック図

【図2】 同実施の形態におけるトラッキングジャンピング方式におけるトラッキングエラー番号とトラッキング範囲変形の関係図

Figure 1

【図3】 同実施の形態におけるトラッキングハンギング処理のフローチャート

【図4】 本発明の第2の実施の形態である光学式記録再生装置の構成を示すブロック図

【図5】同実施の形態におけるトラッキングキャンピング方式におけるトラッキングエラー信号とトラッキング磁動波形の關係図

【図6】 同実施の形態におけるトラッキングビグ
処理のフローチャート

【図 7】 本発明の第 3 の実施の形態である光学式記録再生装置の構成を示すブロック図

【図8】 同実施の形態におけるフォークスジャンピン
グ方式におけるフォークスエラ信号とフォークス駆動
波形の関係図

【図9】 同実施の形態におけるフォーカスジャンピン

【図10】 本発明の第4の実施の形態である光学式距
鋸刃生結露の構成を示すブロック図

【図11】 同実施の形態におけるフォォカスジャンピング方式におけるフォォカスエラ一信号とフォォカス駆動油圧の關係図

【図12】 同実施の形態におけるフォーカスジャンピ

【図13】従来のトラッキングピン方式における部分屈曲による正常時と失政時のトラッキングエラー一値

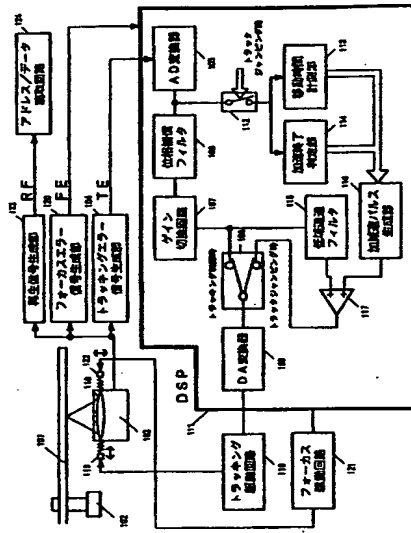
【図14】 2つの情報面を有する光ディスクにおける
フォーカスエラー信号の概念図

【符号の説明】

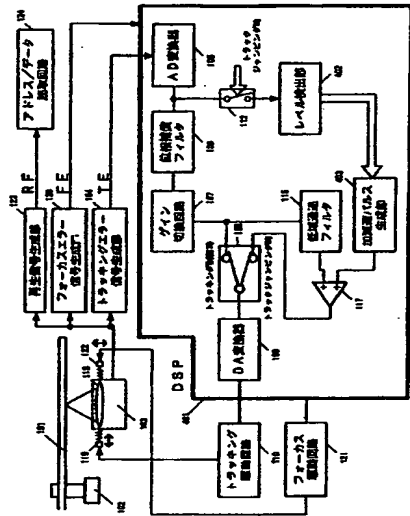
101	光ディスク
103	光ヘッド
104	トラックینگエラー信号生成部
106	位相補償フィルタ
107	グイン切換回路
108	スイッチ
110	トラックینگ駆動回路
111	DSP
112	スイッチ
113	移動時間計測部
114	加減速終了判定部
115	加減速通過フィルタ
116	加減速パルス生成部
117	加算器
118	収束レンズ
119	トラックینگアクチュエータ
120	フォーカス信号生成部
121	フォーカス駆動回路
122	フォーカスアクチュエータ
123	再生信号生成部
124	アドレス/チーフタ機取回路

401 DSP	713 移動時間計測部
402 レベル検出部	714 加減算・判定部
403 加減算・パルス生成部	718 加減算・パルス生成部
708 スイッチ	1001 DSP
711 DSP	1002 レベル検出部
712 スイッチ	1003 加減算・パルス生成部

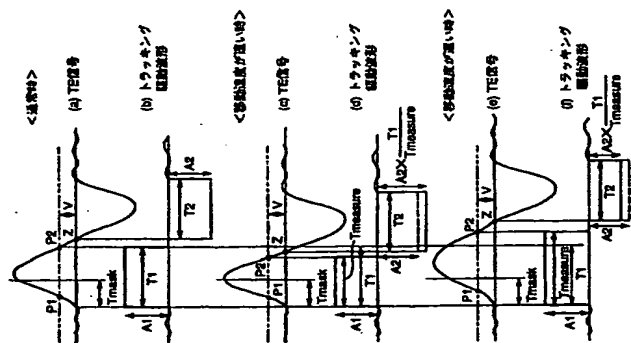
【圖1】



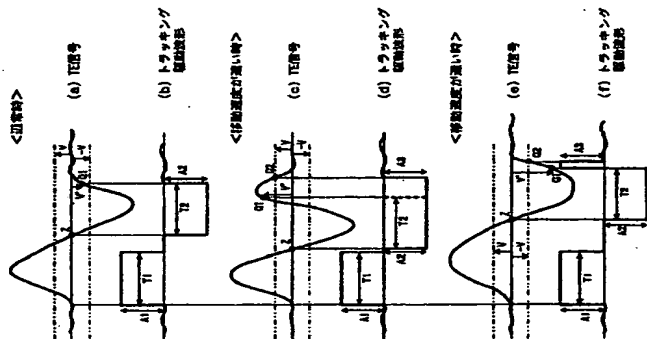
【图4】



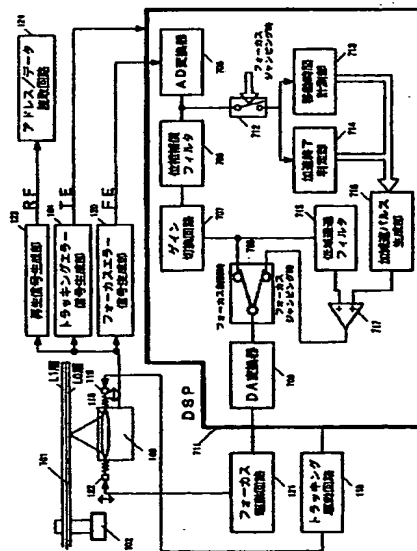
【図2】



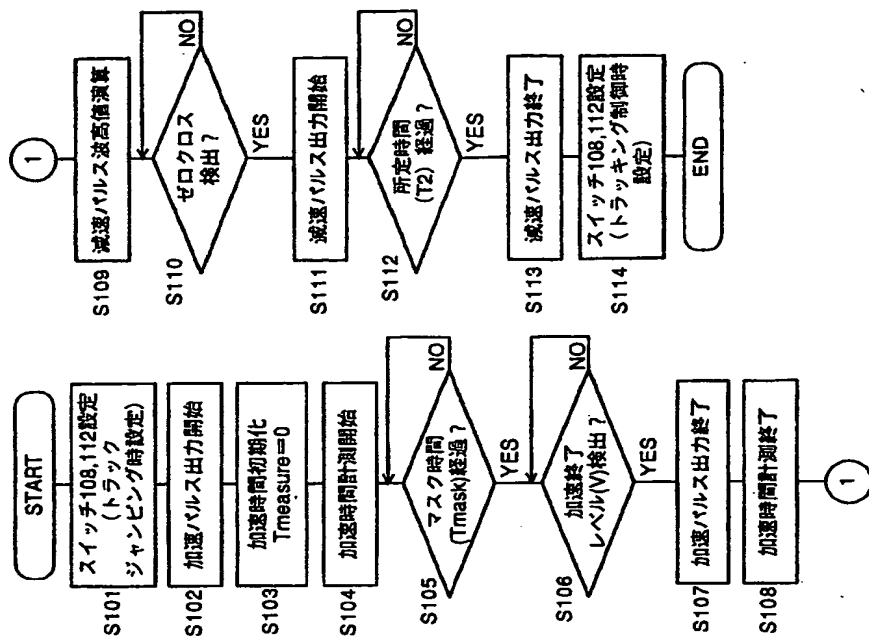
【図5】



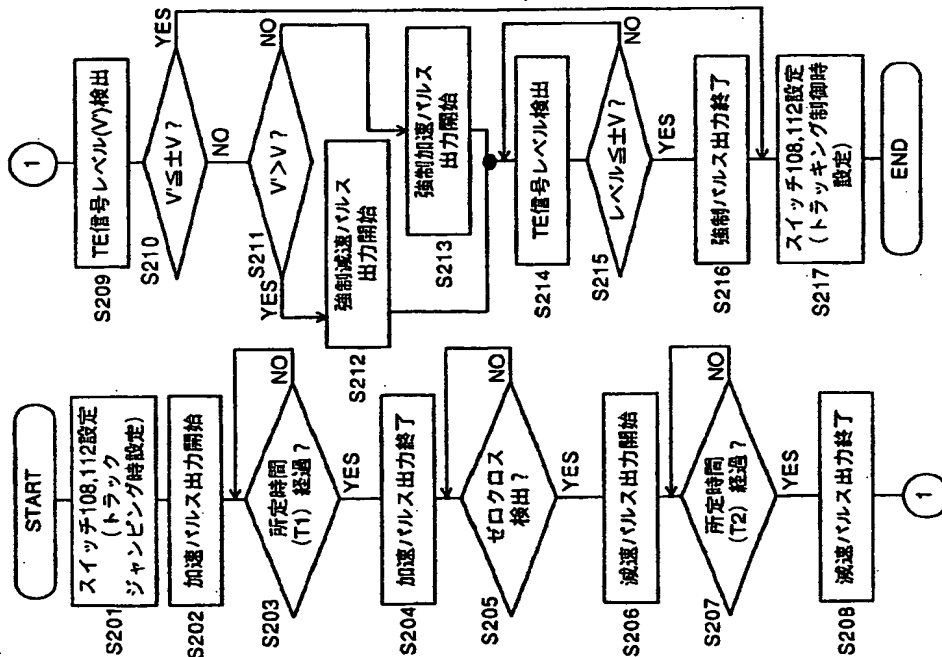
【図7】



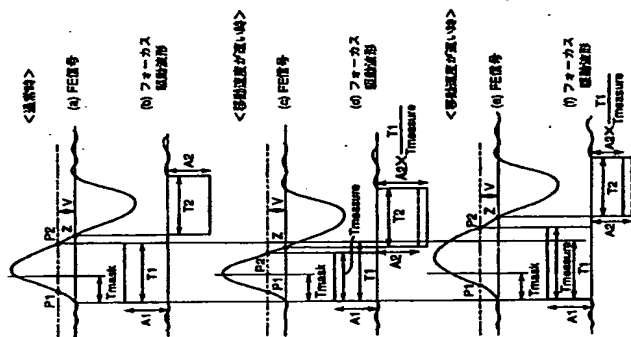
【図3】



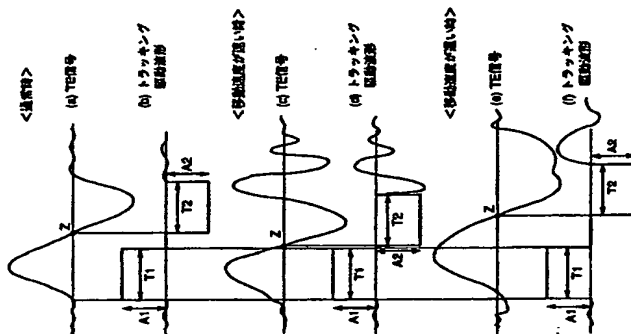
【図6】



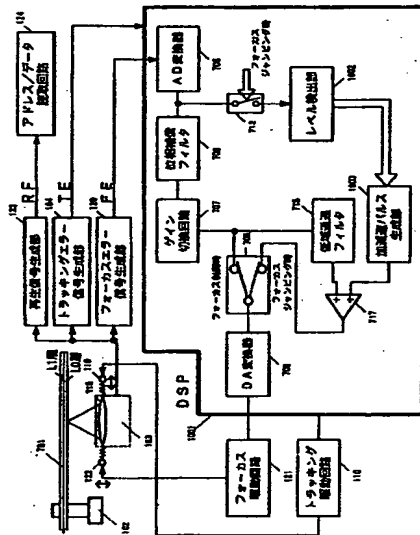
【図8】



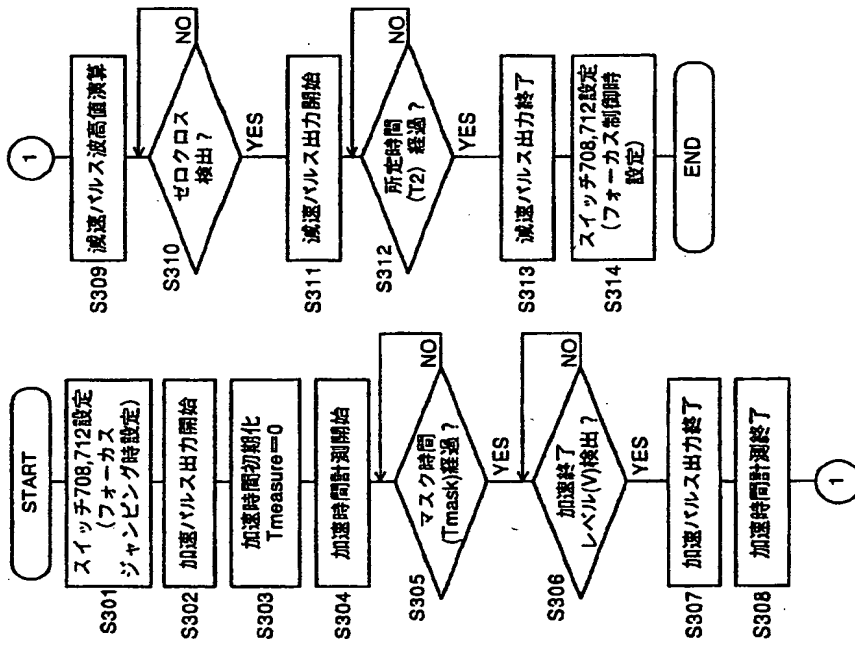
【図13】



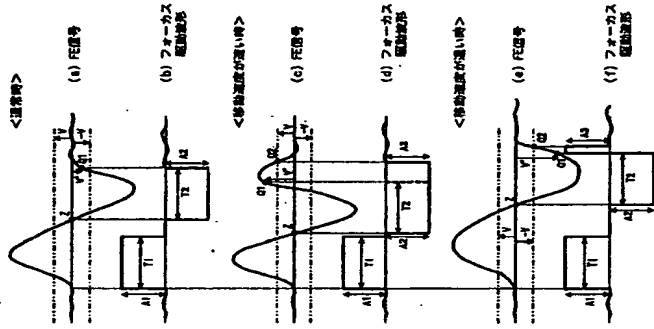
【図10】



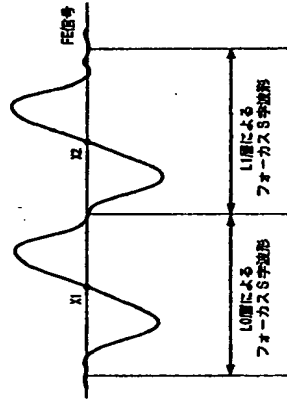
【図9】



【図11】

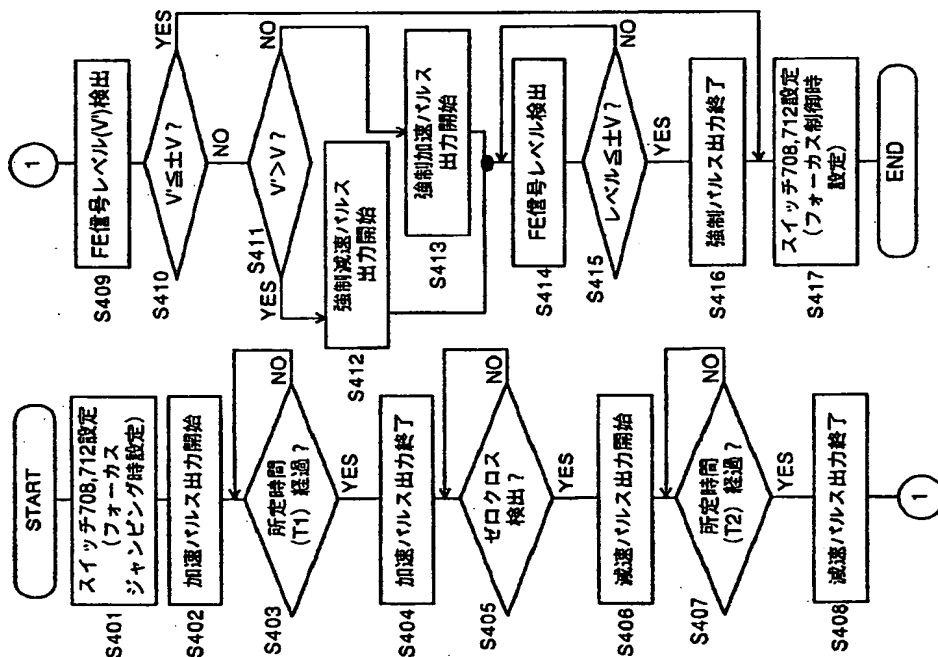


【図14】



Fターム(参考) 5D117 4A02 8B03 8B04 8B06 0D00
 D011 D012 1109 1111 1120
 1123 1124 1704 1708 1712
 1716 1720 1725 1732

【図12】



フロントページの続き

(12) 発明者 渡邊 克也
 大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器
 産業株式会社内
 (12) 発明者 竹内 達也
 大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器
 産業株式会社内